

(43)Date of publication of application : 14.03.2000

**BEST AVAILABLE COPY**

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**BEST AVAILABLE COPY**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-76521  
(P2000-76521A)

(43) 公開日 平成12年3月14日 (2000.3.14)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 7 D 9/00	4 5 6	G 0 7 D 9/00	4 5 6 E 3 E 0 4 0
G 0 6 F 19/00		G 0 8 B 13/00	A 5 B 0 5 5
G 0 8 B 13/00		13/19	5 C 0 8 4
13/19		13/194	
13/194		G 0 6 F 15/30	3 1 0
		審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)	

(21) 出願番号 特願平10-249949

(22) 出願日 平成10年9月3日 (1998.9.3)

(71) 出願人 591036457

三菱電機エンジニアリング株式会社  
東京都千代田区大手町2丁目6番2号

(72) 発明者 増子 孝男

神奈川県鎌倉市上町屋730番地 三菱電機  
エンジニアリング株式会社鎌倉事業所内

(72) 発明者 立崎 賢治

神奈川県鎌倉市上町屋730番地 三菱電機  
エンジニアリング株式会社鎌倉事業所内

(74) 代理人 100057874

弁理士 曾我 道照 (外6名)

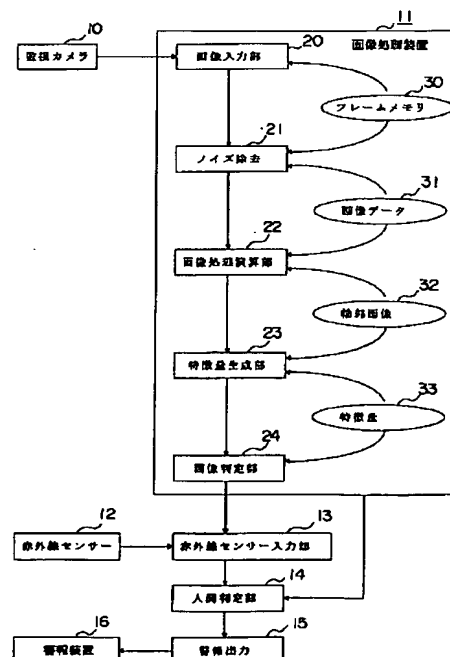
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 侵入監視装置

(57) 【要約】

【課題】 赤外線検知結果と監視画像の2つの情報により人間の侵入を監視し、互いのメリットを生かすことにより、侵入誤判定の少ない侵入監視装置をより低コストで提供することとする。

【解決手段】 侵入監視領域を撮像する監視カメラ10と、監視カメラ10より入力した侵入監視領域の画像中、予め設定された部分の画像の変化を検出時に変化分の画像を処理して幾何学的な特徴量を計算し、変化分の画像が人間に相当するか判定する画像処理装置11と、侵入監視領域に設置され、侵入物体から発せられる赤外線を検出する赤外線センサー12と、人間画像の判定結果と前記赤外線検出結果より変化分の画像が人間であることを判定する人間判定手続14とをえている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 侵入監視領域を撮像する撮像手段と、この撮像手段より入力した侵入監視領域の画像中、予め設定された部分の画像の変化を検出時に変化分の画像を処理して幾何学的な特徴量を計算し、変化分の画像が人間に相当するか判定する画像処理手段と、前記侵入監視領域に設置され、侵入物体から発せられる赤外線を検出する赤外線検出手段と、人間画像の判定結果と前記赤外線検出結果より前記変化分の画像が人間であることを判定する人間判定手段とを備えたことを特徴とする侵入監視装置。

【請求項 2】 画像処理手段は、連続して入力される侵入監視領域の画像の周辺にある画素の輝度に一定以上の変化があったことを検知して、以降の画像処理を行い、侵入物体の検出を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の侵入監視装置。

【請求項 3】 画像処理手段は、連続して入力される侵入監視領域の画像の画素の輝度の総和がある一定以上の変化があったことを検知して、変化を検知した画像に関して以降の処理を行い侵入物体の検出を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の侵入監視装置。

【請求項 4】 画像処理手段は、赤外線センサーから赤外線検出信号を入力した時点で撮像手段から取り込んだ画像を記憶しておき、この画像の処理を行い侵入物体の検出を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の侵入監視装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、金融機関の自動現金支払い機、預け入れ機、両替機、及びその他券券機や店舗、立ち入り禁止場所などの侵入監視領域を監視する侵入監視装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来この種の侵入監視装置として例えば特開平 6-38217 号公報に開示されているように赤外線カメラを用いて侵入者の監視を行う監視システムがあった。このシステムは赤外線カメラによって監視領域を撮像した際のカメラ画像における背景領域と異なる温度を有する温度変化領域をカメラ画像より検出する手段を備え、この温度変化領域の情報に基づいて被検出体（侵入者）を検出するものである。

【0003】また、特開平 7-37064 号公報に開示されているように、監視カメラより時間差をおいて入力した 2 枚の画像間の差画像を求めた後に、差画像より輪郭画像を求め、この輪郭画像より特徴量を求めて侵入物体を検出する侵入物体検出装置がある。

【0004】更に、特開平 7-193743 号には赤外線カメラと光学式の監視カメラを併用した監視システムとして、赤外線監視カメラで赤外線を放出する人間等の進入者を検出したときに監視カメラを動作させて撮像し

モニタに再生するものがある。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来のように赤外線カメラを用いて進入者を検知しようすると、装置が高価なものになると共に、赤外線を発するものなら動物にでも反応したり、逆に体内からの熱の発散を遮るような素材の衣服を侵入者が纏っていた場合は反応せず信頼性に乏しいという問題点があった。

【0006】また、監視カメラによる侵入監視である、複数箇所に配置した監視画像をモニタするため侵入者を見落とすおそれがある。特に、差分画像を用いて画像処理により侵入を監視する装置では、風や車輦による振動により、連続した画像の差が多くなる場合があり、誤動作する要因が多々あるという問題点があった。

【0007】この発明は、上記のような問題点を解消するためになされたもので、赤外線センサーと監視カメラからの 2 つの検出手段からの情報により侵入者を監視し、互いの検出手段のメリットを生かすことにより、侵入誤判定の少ない侵入監視装置をより低コストで提供することとする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】請求項 1 の発明に係る侵入監視装置は、侵入監視領域を撮像する撮像手段と、この撮像手段より入力した侵入監視領域の画像中、予め設定された部分の画像の変化を検出時に変化分の画像を処理して幾何学的な特徴量を計算し、変化分の画像が人間に相当するか判定する画像処理手段と、前記侵入監視領域に設置され、侵入物体から発せられる赤外線を検出する赤外線検出手段と、人間画像の判定結果と前記赤外線検出結果より前記変化分の画像が人間であることを判定する人間判定手段とを備えたものである。

【0009】請求項 2 の発明に係る侵入監視装置において、画像処理手段は、連続して入力される侵入監視領域の画像の周辺にある画素の輝度に一定以上の変化があったことを検知して、以降の画像処理を行い、侵入物体の検出を行うものである。

【0010】請求項 3 の発明に係る侵入監視装置において、画像処理手段は、連続して入力される侵入監視領域の画像の画素の輝度の総和がある一定以上の変化があったことを検知して、変化を検知した画像に関して以降の処理を行い侵入物体の検出を行うものである。

【0011】請求項 4 の発明に係る侵入監視装置において、画像処理手段は、赤外線センサーから赤外線検出信号を入力した時点で撮像手段から取り込んだら画像を記憶しておき、この画像に関して以降の処理を行い侵入物体を検出を行うものである。

## 【0012】

【発明の実施の形態】実施の形態 1. 以下、この発明の実施の形態 1 を図について説明する。図 1 は本実施の形態に係る侵入監視装置の構成図である。図において、1

0は侵入監視領域を撮像する監視カメラ、11は監視カメラ1より入力した画像信号を処理して撮像物の動きを検出する画像処理装置、12は侵入監視領域に侵入した物体から放射する赤外線より侵入体を監視する赤外線センサー、13は赤外線センサー12からの検出信号を入力して侵入体の発生を判断する赤外線センサー入力部、14は赤外線センサー入力部25による侵入体の発生判断結果と画像処理装置10による撮像物の処理結果に基づいて侵入体を人間と判定する人間判定部、15は人間判定部14における人間判定結果より警報信号を出力する警報出力部、16は警報信号に応答して侵入発生を報知する警報装置である。

【0013】尚、画像処理装置11は、監視カメラ10より入力された画像信号を二値化してフレームメモリ30の入力する画像入力部20、二値化された画像信号よりノイズを除去して画像データ31を生成して出力するノイズ除去部21、連続した複数の画像データ31の各画素の輝度の差分の絶対値を計算して監視領域としての背景画像における変化を検出し、その変化部分の輪郭画像32を生成する画像処理演算部22、輪郭画像32の幾何学的な特徴量33を計算する特徴量生成部23、計算された特徴量33から監視カメラ10による撮像画像は人間であるかを判定する画像判定部24を含んでいる。

【0014】次に、この発明の実施の形態の動作について説明する。監視カメラ11が所定時間毎に撮像して得られた侵入監視領域の画像信号は、画像入力部20に入力されて二値化され、所定時間経過して二値化された複数枚分の画像の画像信号がフレームメモリ30に格納される。この二値化された複数の画像信号に対して、ノイズ除去部21はメディアフィルタ処理等を適用することで画像上の細かいノイズを除去して画像データ31を生成して出力する。尚、このフィルター処理は後述する画像処理演算部22の処理によっては必須ではない。

【0015】画像処理演算部22は画像データ31を入力すると、連続した画像における各画素の輝度の差分の絶対値を計算する。この計算結果と侵入監視領域に異常がない場合の画像における各画素の輝度の差分の絶対値と比べて侵入監視領域における変化（侵入発生）を検出する。そして変化が検出されたならば、その変化分の輪郭画像32を生成する。

【0016】連続した画像における各画素の輝度の差分の絶対値を計算する場合に、画像処理演算部22以降の処理負担を軽減するために、侵入監視領域の画像の周辺（例えば4方向に1画素のライン）の各画素の輝度の差分の絶対値がある一定以上の値になった場合に、侵入監視領域における変化を判定し、変化分の輪郭画像32を求める。しかし、差分の絶対値が一定値であれば変化なしと判断して次に取り込んだ画像に関して上記の様な処理を行う。

【0017】この様に画像の周辺において各画素の輝度の差分の絶対値を求めるということは、侵入者による画像の変化が短時間で侵入監視領域の画像の中央に現れる事は有り得ず、必ず画像の周囲から現れるということに注目したからである。この結果、各画素の輝度の差分の絶対値の計算量を大幅に縮小することができる。

【0018】差分処理により得られた輪郭画像に対して、ラベリング処理などの画像演算を行う。この際に、ある基準値に満たないラベルを削除する。このことは、ノイズ除去部21の処理が不要になる監視環境も有り得るので、ラベル数が少なくなり後述する特徴量の計算を軽減させる。

【0019】さらに特徴量生成部23において、画像処理演算部22から出力された輪郭画像32に対して、各ラベル毎に重心位置や輪郭長、重心の垂直方向長、重心の水平方向長、面積など輪郭画像の幾何学的な特徴量23を計算する。

【0020】画像判定部24は計算された特徴量33を入力することにより、この特徴量33より人間の有無が判定できる。画像判定部24では特徴量33をニューラルネットワークに入力することにより判定する。ニューラルネットワークは、あらかじめ学習しており、最適化されたネットワークになっている。

【0021】一方、画像処理装置11には、画像判定部24による判定結果と赤外線センサー12よりセンサ信号を入力する赤外線センサー入力部13が接続されており、赤外線センサー12で検出された赤外線は、画像による人体検出を補うものである。これは即ち、画像の変化分が人間に相当する場合でも車両のヘッドライトによる影というも有り得る。そしてこの場合、赤外線は放出されないため、画像変化が人間に相当する場合でも一義的に人体検出としないためである。また、赤外線を検出しても画像変化が人間に相当しない場合は人体検出としない。

【0022】赤外線センサー12からのセンサ信号および画像判定部24による判定結果より、侵入物体が人間であると人間判定部26で判定したならば、警報出力部15は判定結果を受けて警報信号を警報装置16に出力する。この結果、警報装置16は侵入発生を報知するためにブザーなどを鳴動する。

【0023】赤外線センサー12の種類としては、焦電素子1つで接点信号を出力するタイプと焦電素子をマトリックス状に並べて各素子の出力をまとめて画像データのように出力するタイプがある。本実施の形態による侵入監視装置では、どちらの赤外線センサーでも接続することが可能な構成を取る。

【0024】監視領域は、距離にして数メートルの場所を監視する場合、図2に示すように監視カメラ10による画像で監視する領域より、赤外線センサー12で監視する領域が広くなるように設置する。この結果、人間が

監視領域に侵入した場合、図3に示すように赤外線センサー入力部13からの出力が時間的に早く出力され、画像判定部24からの出力が遅れる。この時間差 $\Delta$ により各工程が正常に動作していると判断し、人間の侵入があったと判断する。

【0025】逆に、侵入者が監視領域から出る場合、侵入時とは逆に画像判定部24からの出力が時間的に早く出力され、赤外線センサー入力部13からの出力が遅れる。この時間差を監視することにより、人間の侵入から回避されたものと判断する。

【0026】また、図4に示すように画像で監視する領域より赤外線センサーで監視する領域が狭くなるように監視カメラ10、赤外線センサー12を設置することも可能である。この場合は人間が監視領域に侵入した場合、画像判定部24からの出力が時間的に早く出力され、赤外線センサー入力部13からの出力が遅れる。この時間差により各工程が正常に動作していると判断し、人間の侵入があったと判断することも可能である。

【0027】侵入者が監視領域から出る場合も赤外線センサー入力部13からの出力が時間的に早く出力され、画像判定部24からの出力が遅れることを利用できる。

【0028】実施の形態2、上記実施の形態1では、画像処理演算部22は連続した画像における各画素の輝度の差分の絶対値を計算し、この絶対値が所定値以上の場合に侵入監視領域に変化が有ったとして変化分の輪郭画像を生成するようにした。

【0029】しかし、所定の時間間隔で取り込んだ2枚の画像における画素の輝度の総和を計算し、これら総和間で一定以上の変化があった場合には侵入発生と判断して2枚目の画像を記録し、変化分の輪郭画像を求めるための差分画像とする。画素の輝度の総和を求める場合に一画像全体について求めるのではなく、一画像につき画素を格子状に切り取った形で選択し、この選択した画素において輝度の総和を求めることで計算量を減らすことができる。

【0030】実施の形態3、また、上記実施の形態では監視カメラより取り込んだ画像を侵入発生に拘わりなく所定時間毎に処理して画素の輝度の差分の絶対値あるいは画素の輝度の総和を求めた。

【0031】本実施の形態では、監視カメラ10による画像で侵入監視する領域より赤外線センサー12で侵入監視する領域が狭くなるように設定し、赤外線センサー12が反応した時の画像データを記録して侵入発生の判定を行う差分画像としてもよい。

【0032】この結果、侵入監視領域に赤外線センサーと監視カメラを設置し、一方監視センター側で画像処理を行うシステムを想定した場合、侵入監視領域に設置した赤外線センサーに反応があった場合に監視カメラで撮影した画像を通信回線を通してセンター側に送信して画像処理を行うと、監視センターに設置した1台の画像処

理装置で複数の侵入監視領域をにおける監視を実現できる。

【0033】さらに、侵入監視領域によっては監視カメラの画像をビデオ記録装置に記録することがある。この場合、一般的には、監視カメラの出力を常時記録するかまたは侵入があった場合のみ記録する。侵入を検知して記録する場合、ビデオ記録装置では実際に記録できるまでに侵入検知から数秒のずれが発生し、侵入の記録が残らないケースがある。

10 【0034】しかしながら、本実施の形態のように赤外線センサーの出力により侵入発生の予兆を検出したときからビデオ記録装置で記録を開始することにより、侵入者の画像を捕らえるまでタイムラグがあることから、侵入発生を確実に画像として記録することが可能である。

【0035】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、侵入監視領域を撮像する撮像手段と、この撮像手段より入力した侵入監視領域の画像中、予め設定された部分の画像の変化を検出時に変化分の画像を処理して幾何学的な特徴量を計算し、変化分の画像が人間に相当するか判定する画像処理手段と、前記侵入監視領域に設置され、侵入物体から発せられる赤外線を検出する赤外線検出手段と、人間画像の判定結果と前記赤外線検出結果より前記変化分の画像が人間であることを判定する人間判定手段とを備えたので、比較的到低価格で装置を構成することができると共に、熱源や振動及び光の反射などの環境変化により監視が困難な所でも、誤動作がなく十分に侵入監視を行うことができるという効果がある。

30 【0036】請求項2の発明によれば、画像処理手段は、連続して入力される侵入監視領域の画像の周辺にある画素の輝度に一定以上の変化があったことを検知して、以降の画像処理を行い、人間の侵入監視を行うことで、侵入発生検知のための画像処理時間を短縮することができるという効果がある。

【0037】請求項3の発明によれば、画像処理手段は、連続して入力される侵入監視領域の画像の画素の輝度の総和がある一定以上の変化があったことを検知して、変化を検知した画像に関して以降の処理を行い侵入物体の検出を行うことで、侵入発生検知のための画像処理時間を短縮することができるという効果がある。

40 【0038】請求項4の発明によれば、画像処理手段は、赤外線センサーから赤外線検出信号を入力した時点で撮像手段から取り込んだら画像を記憶しておき、この画像に関して以降の処理を行い移動物体を検出を行うことで、侵入発生の予兆を赤外線検出にて行い撮像を開始するので確実に侵入発生状況を画像として記録できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

50 【図1】 この発明の侵入監視装置の1実施の形態を示す図である。

【図2】 赤外線センサーと画像処理における監視領域の差を示す図である。

【図3】 赤外線センサーと画像処理における警報の出力時間差を示す図である。

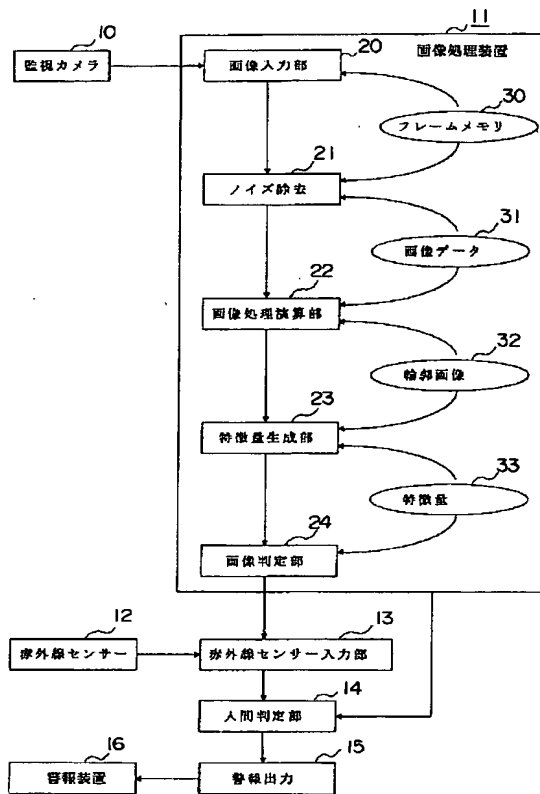
【図4】 画像処理における周辺部分と侵入者の動作を\*

\* 示す図である。

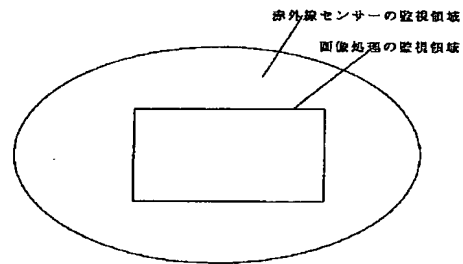
【符号の説明】

10 監視カメラ、11 画像処理装置、12 赤外線センサー、13 赤外線センサー入力部、14 人間判定部、22 画像処理演算部、23 特徴量生成部。

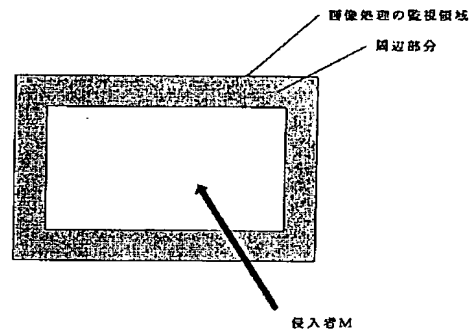
【図1】



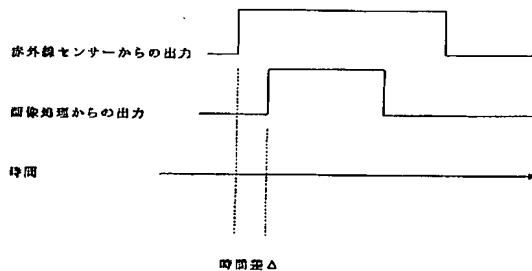
【図2】



【図4】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 源田 章  
神奈川県鎌倉市上町屋730番地 三菱電機  
エンジニアリング株式会社鎌倉事業所内

F ターム(参考) 3E040 DA10 FL04  
5B055 JJ05 NA01  
5C084 AA02 AA07 AA12 B831 DD11  
DD41 EE01 GG78



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**